

PCT/FR 99/00276
18 FEV. 1999

89/601328

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

REC'D	02 MAR 1999
WFO	PCT

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 FEV. 1999

Pour le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle.
Le Chef du Département des brevets.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE'.

Martine PLANCHE

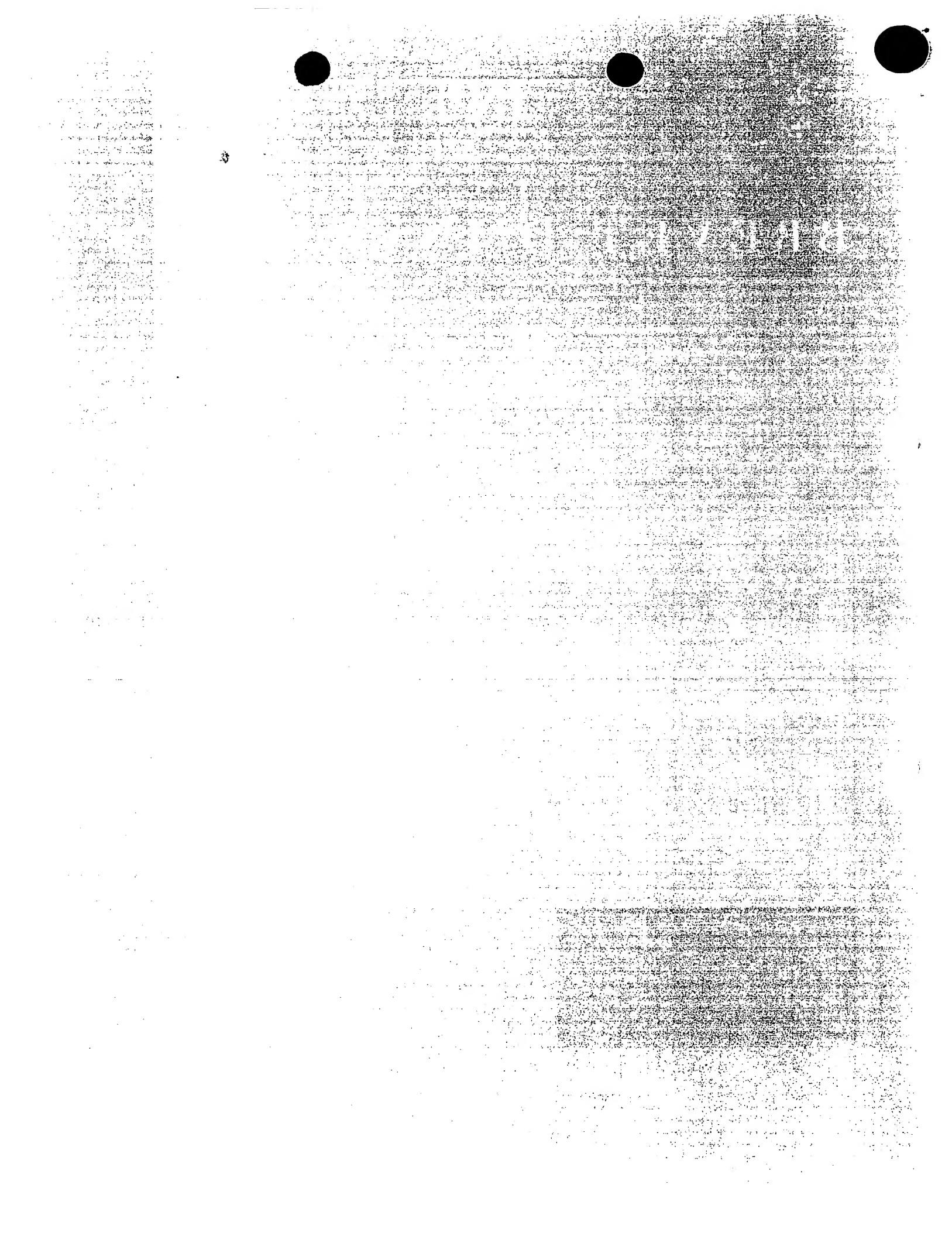
PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30





26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réserve à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

09 FEV 1998

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 01476 -

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

F

DATE DE DÉPÔT

09 FEV 1998

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

- brevet d'invention demande divisionnaire
 certificat d'utilité transformation d'une demande de brevet européen



1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
A QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

**ARMEGAUD JEUNE
CABINET LEPEUDRY
52, Avenue Daumesnil
75012 PARIS**

n°du pouvoir permanent références du correspondant téléphone
BREDA... 10053

certificat d'utilité n° date

Établissement du rapport de recherche

différé immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

oui non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Appareil de photochimie, notamment pour la réalisation de prothèses dentaires.

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

Forme juridique

1) BREDA Charles

t

2) CUYPERS Pascal

Nationalité (s) tous les deux de nationalité française

Adresse (s) complète (s)

Pays

**1) 5, rue de la Tour
31150 - BRUGUIERES**

**FRANCE
FR**

**2) 46, Boulevard de Reuilly
75012 PARIS**

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

oui

non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

requise pour la 1ère fois

requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTIÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

L'HUILLIER René - n° 92-1160

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

B

✓

L'invention concerne un appareil de photochimie servant à exposer à un rayonnement lumineux dont on peut choisir de manière appropriée la durée, l'intensité et le spectre, des objets au sein desquels on met en œuvre des réactions 5 photochimiques. Il peut s'agir par exemple de réactions biologiques, ou de matières polymères que l'on fait durcir à l'aide d'un photoinitiateur mélangé aux polymères.

De tels appareils de photochimie sont utilisés en particulier pour la réalisation de dents artificielles. Ces 10 prothèses dentaires sont constituées d'une armature métallique revêtue d'un composite fait de couches successives de matières polymères. Pour chacune de ces couches, le prothésiste choisit la transparence et l'opalescence adéquates, avec pour résultat l'obtention de 15 dents ressemblant de près aux dents naturelles du porteur de la prothèse. De façon caractéristique, chacune de ces couches requiert une exposition lumineuse spécifique destinée à la faire durcir. A cet égard, il est essentiel de pouvoir régler l'intensité lumineuse tombant sur l'objet, 20 ainsi que la durée d'exposition. Une intensité lumineuse élevée, par exemple, est requise pour faire durcir les matières opaques, telles que celle servant à masquer l'armature métallique de la prothèse, ou celles utilisées pour les maquillages, pour les vernis ou les glaçages ; on a 25 aussi besoin d'une intensité lumineuse élevée pour la cuisson de finition. D'autre part, il est en général avantageux de pouvoir choisir le spectre lumineux émis par les sources en fonction du photoinitiateur utilisé, afin de s'adapter aux longueurs d'onde auxquelles il est le plus sensible.

Parmi les appareils actuellement en usage servant à illuminer des prothèses dentaires pendant leur fabrication, beaucoup utilisent des lampes à décharge dans le xénon, émettant des éclairs périodiques, et qui sont enfermées dans 35 une enceinte dans laquelle on place l'objet à durcir. Ces lampes, cependant, présentent de sérieux inconvénients :

- elles émettent fortement dans l'ultraviolet, d'où une

production importante d'ozone qui pollue inévitablement la région environnante (dans laquelle travaille le prothésiste), rendant celle-ci insalubre,

5 - elles ont durée de vie courte (environ un million d'éclairs, ce qui équivaut à une dizaine d'heures d'utilisation), et qui plus est

- elles sont chères.

On utilise également des lampes halogènes, lesquelles sont capables de fournir les grandes intensités lumineuses requises pour les matières opaques et la cuisson de finition. Mais elles aussi souffrent d'une durée de vie médiocre compte tenu de leur prix. De plus, comme on doit, dans ces appareils connus, utiliser les lampes halogènes en permanence, on s'expose à un risque d'échauffement excessif dans l'enceinte, qui peut causer une dilatation différentielle au sein de la prothèse multi-couches, ainsi qu'une détérioration des composants mécaniques et électriques de l'appareil.

Enfin, les objets à traiter sont exposés, dans les appareils selon l'art antérieur, durant le temps requis un à un, ce qui limite fortement le rendement, c'est-à-dire le nombre d'objets produits par heure.

Or on peut, depuis quelque temps, trouver dans l'industrie des tubes dits "à cathode froide" (que l'on a employés jusqu'à présent entre autres pour illuminer des écrans à cristaux liquides), et qui possèdent les propriétés suivantes :

- leur durée de vie est au minimum de 10 000 heures,
- la luminance d'un tel tube est assez stable, et, en fin de vie du tube, se met à baisser doucement en l'absence de réglage, mais, étant réglable au niveau de l'alimentation du tube, peut être maintenue constante pendant pratiquement toute la durée de vie du tube,

- ils peuvent être munis d'un revêtement luminescent, pour lequel on dispose d'une gamme de produits, ce qui permet un choix optimal (par rapport aux réactions photochimiques envisagées) des longueurs d'onde émises par

le tube (muni ou non d'un revêtement luminescent), et
- ils peuvent être de grande longueur.

L'invention propose donc un appareil de photochimie comportant diverses sources lumineuses, dont une au moins 5 consiste en un tube à cathode froide, enfermées dans une enceinte où l'on place des objets au sein desquels on souhaite mettre en œuvre des réactions photochimiques, et qui comprend des moyens permettant d'exposer lesdits objets au rayonnement émis par lesdites sources lumineuses au fur 10 et à mesure de la préparation desdits objets en vue dudit traitement photochimique, tout en garantissant que chacun desdits objets reçoit bien la dose lumineuse totale prévue.

Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, lesdits moyens sont constitués par une porte d'accès et un 15 plateau tournant sur lequel on pose lesdits objets, ledit plateau s'arrêtant de tourner et lesdites sources lumineuses s'éteignant automatiquement tant que ladite porte d'accès est ouverte.

Selon une autre caractéristique supplémentaire de 20 l'invention, lesdites sources comprennent des tubes de forme sinuose, de luminances différentes et/ou émettant des spectres lumineux différents, mis bout à bout, pour une exposition optimale des objets (en ce qui concerne les intensités et longueurs d'ondes lumineuses) au cours de leur 25 déplacement dans l'enceinte assuré au moyen dudit plateau tournant.

Selon encore une autre caractéristique supplémentaire de l'invention, la vitesse dudit plateau est réglable, afin de permettre l'ajustement de la durée d'exposition de chaque 30 objet audit rayonnement lumineux entre le moment où on introduit l'objet dans l'enceinte et le moment où on le récupère.

Selon encore une autre caractéristique supplémentaire de l'invention, ledit appareil de photochimie est équipé de 35 moyens permettant de faire varier le flux lumineux émis par lesdites sources.

Selon encore une autre caractéristique supplémentaire de

l'invention, ledit appareil de photochimie comprend un capteur servant à mesurer l'intensité lumineuse reçue par lesdits objets, et un dispositif électronique de régulation, de façon à pouvoir compenser automatiquement les variations de luminance des sources au cours de leur vie en modifiant la vitesse dudit plateau tournant ou l'alimentation électrique des sources lumineuses, ou les deux.

Enfin, selon encore une autre caractéristique supplémentaire de l'invention, ledit appareil de photochimie comprend un second plateau tournant, plus petit que le plateau tournant mentionné ci-dessus et monté sur ce dernier, et une source lumineuse supplémentaire au faisceau collimaté, destinée à des usages spéciaux, ainsi qu'une logique de commande, l'ensemble étant agencé de telle sorte que le grand plateau tournant puisse conduire le petit plateau tournant d'une position située face à ladite porte d'accès jusqu'à une position située face à ladite source lumineuse supplémentaire.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description ci-dessous du mode de réalisation préféré de l'invention, ladite description s'appuyant sur les figures annexées dans lesquelles

- la figure 1 est une vue en perspective d'un appareil de photochimie conforme à l'invention, et

- la figure 2 est une élévation latérale de l'appareil de photochimie illustré sur la figure 1.

Comme on peut le voir sur les figures, l'appareil de photochimie selon l'invention est contenu dans un boîtier 1. Ce boîtier 1 est pourvu d'une porte 2 à ouverture facile donnant accès à une enceinte intérieure 5. Les objets à traiter (non représentés) sont posés sur un plateau tournant 3, et exposés à un rayonnement lumineux provenant d'une ou de plusieurs sources 4 qui sont disposées dans le haut de l'enceinte 5. La porte d'accès 2 est munie d'une vitre filtrante à travers laquelle on peut apercevoir les objets à traiter.

Au moins l'une de ces sources lumineuses 4 est constituée par un tube à cathode froide, qui a été choisi de manière à ce que le spectre du rayonnement qu'il émet excite au mieux la réaction photochimique mise en jeu. Au besoin, 5 on peut facilement associer en série plusieurs tels tubes, chacun émettant un spectre de longueurs d'onde différent des autres tubes. Cette série de tubes peut être agencée en accord avec le mouvement circulaire des objets portés par le plateau tournant 3, de manière à ce que l'exposition à des 10 longueurs d'onde déterminées se fasse dans un certain ordre préférentiel.

En cours d'utilisation, on introduit plusieurs objets à traiter dans l'enceinte 5, mais pas nécessairement ensemble. Avantageusement, chaque fois qu'un objet est prêt à être 15 exposé au rayonnement lumineux, on ouvre la porte d'accès 2, ce qui commande automatiquement l'interruption du mouvement du plateau tournant 3 ainsi que l'extinction des sources 4 ; on dépose ledit objet sur le plateau tournant 3 ; on referme la porte d'accès 2, ce qui, automatiquement, remet en route 20 le plateau tournant 3 et rallume les sources 4. Un objet donné aura reçu une dose totale d'énergie lumineuse connue quand le plateau tournant 3 aura tourné d'un certain angle (ce que l'on apprécie en suivant des yeux le déplacement dudit objet) ; on ouvre alors la porte d'accès 2 pour le 25 sortir de l'enceinte 5, et l'on referme la porte d'accès 2, et ainsi de suite.

De préférence, on posera et reprendra chaque objet à l'endroit le plus commode, à savoir juste en face de la porte d'accès 2. Pour ce faire, il faut évidemment que le 30 temps requis concernant l'exposition des objets au rayonnement corresponde à un nombre entier de tours du plateau tournant 3. Ceci est facile à régler quand l'appareil de photochimie est équipé d'une commande de vitesse de rotation dudit plateau tournant 3 (non représentée).

On a souvent affaire à des réactions photochimiques pour lesquelles il est avantageux de faire varier l'intensité

lumineuse reçue au cours de l'exposition (de façon caractéristique, on requiert une intensité croissante). De préférence donc, l'appareil de photochimie sera équipé d'un dispositif de commande de l'alimentation électrique des 5 sources 4, afin de permettre un réglage de luminance approprié.

Pour être tout à fait certain que l'intensité reçue par les objets à traiter sera bien celle prévue en dépit des variations possibles de luminance des sources 4 10 (principalement, une diminution due au vieillissement), on équipera de préférence l'appareil de photochimie d'un capteur d'intensité lumineuse (non représenté) placé dans l'enceinte 5. On pourra alors facilement compenser ces variations (du moins, jusqu'à la panne complète d'une 15 source), en jouant sur l'alimentation électrique des sources 4, ou sur la vitesse de rotation du plateau tournant 3 (dont le ralentissement permettra une durée d'exposition accrue), ou sur les deux. Ce réglage compensatoire pourra se faire manuellement, ou mieux, automatiquement à l'aide d'un 20 circuit logique adapté.

Enfin, l'on a prévu dans le haut de l'enceinte 5 une source lumineuse supplémentaire 7, dont le faisceau, d'étendue restreinte, est dirigé vers l'arrière de l'enceinte 5 par rapport à la porte d'accès 2, afin que le 25 rayonnement émis par ladite source 7 ne risque pas d'atteindre les utilisateurs de l'appareil de photochimie. Cette source supplémentaire 7 est utilisée pour des applications spéciales en matière de rayonnement. Par exemple dans le cas, décrit ci-dessus, de la fabrication de 30 prothèses dentaires, cette source 7 est avantageusement constituée par une lampe halogène destinée au durcissement des matières opaques et à la cuisson de finition.

Afin de pouvoir exposer un objet donné au rayonnement émis par ladite source supplémentaire 7, un second plateau tournant 6, plus petit que le premier plateau tournant 3, est monté sur ce dernier, le centre du second plateau tournant 6 étant placé approximativement au milieu d'un

rayon du premier plateau tournant 3.

En cours d'utilisation, on place un objet à traiter au moyen du rayonnement émis par la source supplémentaire 7, sur le petit plateau 6 alors que ce dernier stationne face à la porte d'accès ; on y place ledit objet ; après fermeture de la porte, grâce à un programme spécial que l'on a enclenché à cet effet, le grand plateau 3 tourne automatiquement d'un demi-tour de façon à amener le petit plateau tournant 6 en face du faisceau lumineux émis par la source supplémentaire 7. Arrivé à la bonne position, le petit plateau 6 vient en prise avec un engrenage qui le fait tourner sur lui-même pour permettre une exposition uniforme dudit objet audit rayonnement spécial. A la fin du temps d'exposition imparti, on récupère ledit objet en faisant effectuer à nouveau un demi-tour au grand plateau 3.

On notera que cet usage d'une lampe halogène à des fins particulières a pour conséquence qu'elle est en pratique sollicitée peu souvent par comparaison avec les dispositifs connus, dans lesquels les lampes halogènes servent à tous les besoins. En conséquence, l'invention permet de fabriquer un grand nombre d'objets avant que l'on ait à remplacer la lampe halogène.

On a présenté ci-dessus le mode de réalisation préféré de l'invention pour servir d'exemple illustrant les principes de la présente invention, mais il est bien clair que l'homme de l'art pourra s'en servir pour réaliser d'autres variantes d'appareils de photochimie sans pour autant sortir de l'invention. Par exemple, il peut s'avérer utile pour certaines applications de disposer de diverses sources lumineuses supplémentaires 7, plutôt que d'une seule, et/ou de plusieurs petits plateaux 6.

Comme l'appareil de photochimie selon l'invention utilise principalement des tubes à cathode froide, un avantage supplémentaire de l'invention consiste en ce que la température de l'enceinte reste modérée ; comme expliqué ci-dessus, cet avantage est appréciable.

De plus, il est à souligner que l'appareil de

photochimie selon l'invention - et ce, contrairement aux appareils selon l'art antérieur utilisant des tubes à décharge dans le xénon - ne présente aucun danger pour les utilisateurs.

REVENDICATIONS

1.- Appareil de photochimie, notamment pour la réalisation de prothèses dentaires, comportant au moins une source lumineuse (4) enfermée dans une enceinte (5) où l'on place des objets au sein desquels on souhaite mettre en œuvre des réactions photochimiques, caractérisé en ce que l'une au moins desdites sources lumineuses (4) consiste en un tube à cathode froide.

10 2.- Appareil de photochimie selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (2,3) permettant d'exposer lesdits objets au rayonnement émis par lesdites sources lumineuses (4) au fur et à mesure de la préparation desdits objets en vue dudit traitement photochimique.

15 3.- Appareil de photochimie selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens (2,3) sont constitués par une porte d'accès (2) et un plateau tournant (3) sur lequel on pose lesdits objets, ledit plateau (3) s'arrêtant de tourner et lesdites sources lumineuses (4) s'éteignant automatiquement tant que ladite porte d'accès (2) est ouverte.

20 25 4.- Appareil de photochimie selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites sources lumineuses (4) comprennent des tubes de forme sinuose, de luminances différentes et/ou émettant des spectres lumineux différents, mis bout à bout, pour une exposition optimale desdits objets, en ce qui concerne les intensités et longueurs d'ondes lumineuses, au cours de leur mouvement circulaire dans ladite enceinte (5) assuré au moyen dudit plateau tournant (3).

30 5.- Appareil de photochimie selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est équipé de moyens permettant de faire varier la vitesse de rotation dudit plateau tournant (3).

35 6.- Appareil de photochimie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est équipé de moyens permettant de faire varier le flux lumineux émis par lesdites sources (4).

7.- Appareil de photochimie selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit appareil de photochimie comprend un capteur servant à mesurer l'intensité lumineuse reçue par lesdits objets, et un dispositif électronique de régulation, 5 de façon à pouvoir compenser automatiquement les variations de luminance desdites sources (4) au cours de leur vie en modifiant la vitesse dudit plateau tournant (3).

8.- Appareil de photochimie selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit appareil de photochimie comprend 10 un capteur servant à mesurer l'intensité lumineuse reçue par lesdits objets, et un dispositif électronique de régulation, de façon à pouvoir compenser automatiquement les variations de luminance desdites sources (4) au cours de leur vie en modifiant l'alimentation électrique desdites sources 15 lumineuses (4).

9.- Appareil de photochimie selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que ledit appareil de photochimie comprend un capteur servant à mesurer l'intensité lumineuse reçue par lesdits objets, et un dispositif électronique de régulation, 20 de façon à pouvoir compenser automatiquement les variations de luminance desdites sources (4) au cours de leur vie en modifiant à la fois la vitesse dudit plateau tournant (3) et l'alimentation électrique desdites sources lumineuses (4).

25 10.- Appareil de photochimie selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit appareil de photochimie comprend en outre un ou plusieurs plateaux tournants supplémentaires (6), plus petits que le premier plateau tournant (3) et montés sur ce dernier, et une ou plusieurs sources 30 lumineuses supplémentaires (7) au faisceau collimaté, destinées à des réactions photochimiques spéciales, ainsi qu'une logique de commande, l'ensemble étant agencé de telle sorte que le grand plateau tournant (3) puisse conduire chaque petit plateau tournant (6) d'une position située face 35 à ladite porte d'accès (2) jusqu'à une position située face à la source supplémentaire (7) requise pour l'une desdites réactions photochimiques spéciales.

ORIGINAL

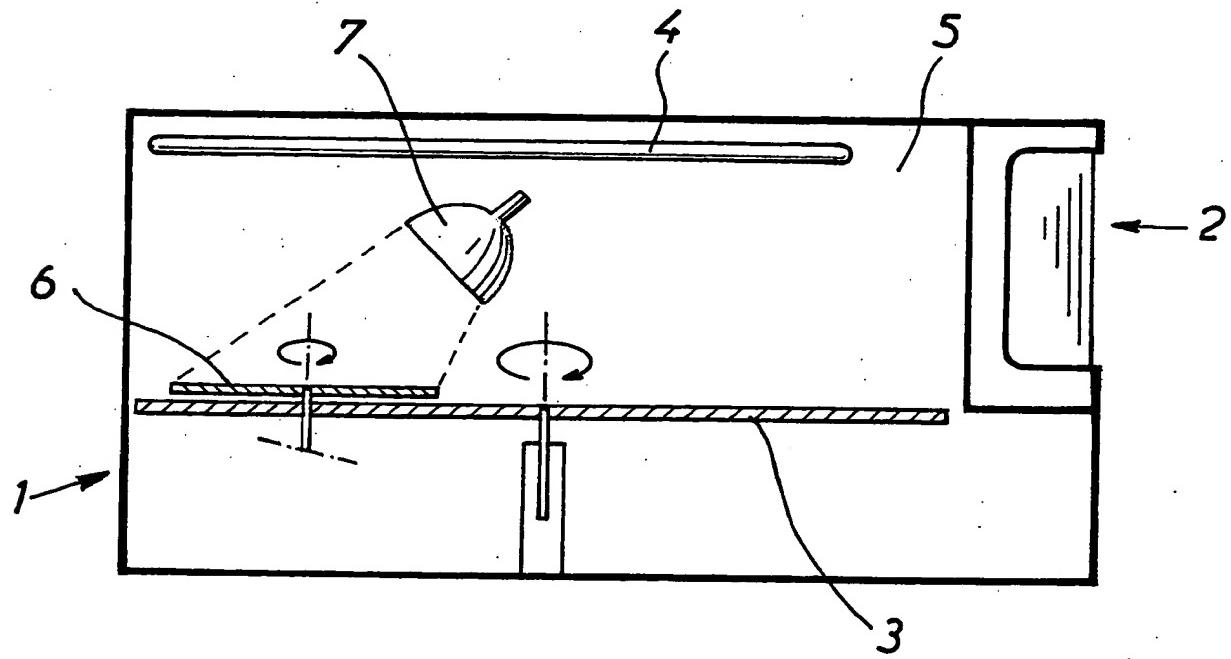
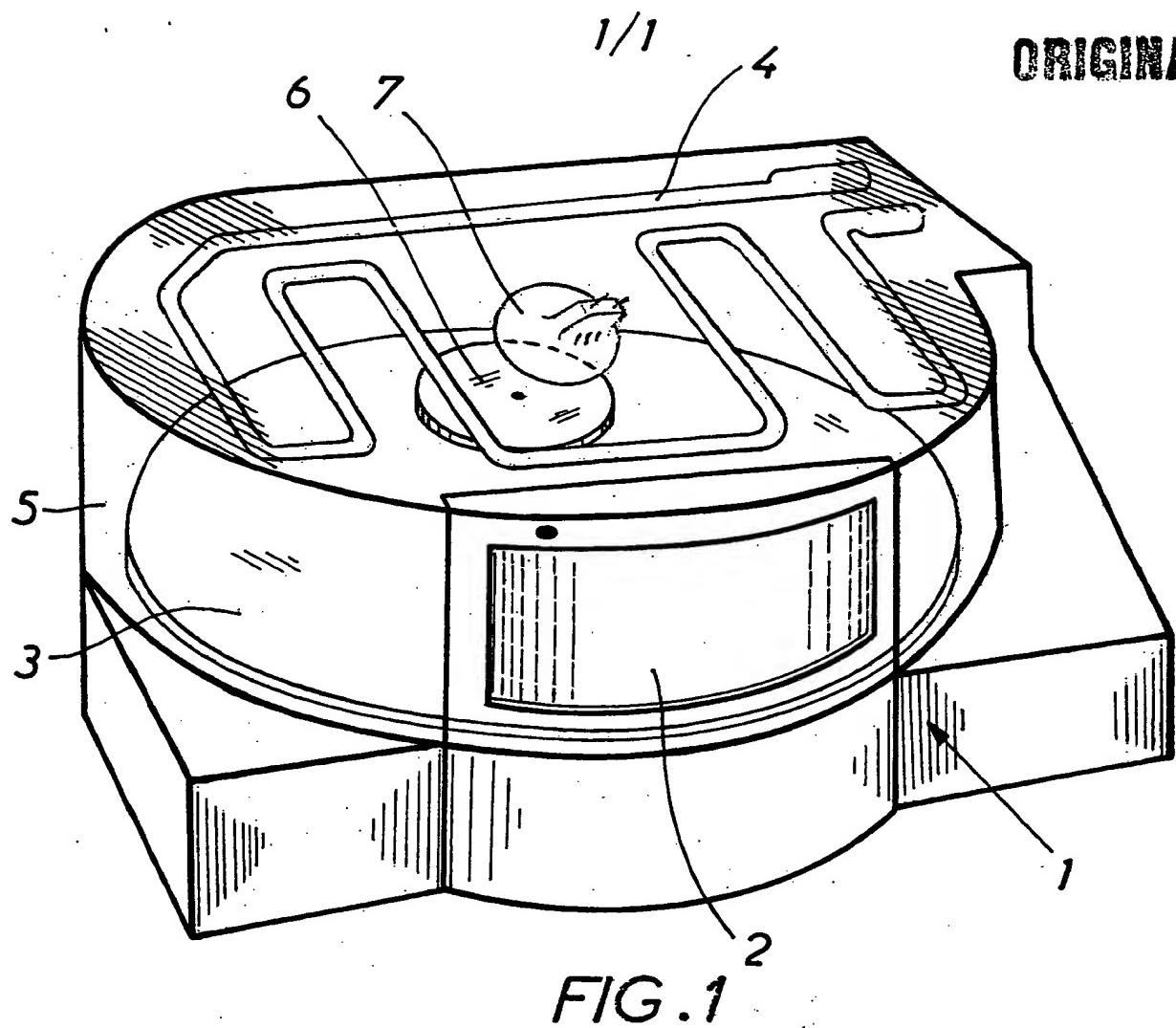


FIG. 2

